



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura
Curso de Engenharia de Aquicultura

**INFLUÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO DE PEIXES EM
TANQUES-REDE NA PRODUÇÃO PESQUEIRA DO
RESERVATÓRIO DE ITÁ, ALTO RIO URUGUAI, BRASIL.**

Ana Paula Fiori Pires Mercadante

FLORIANÓPOLIS
2016

Ana Paula Fiori Pires Mercadante

**INFLUÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO DE PEIXES EM
TANQUES-REDE NA PRODUÇÃO PESQUEIRA DO
RESERVATÓRIO DE ITÁ, ALTO RIO URUGUAI, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Graduação de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Título de Engenheira de Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Evoy Zaniboni-Filho

FLORIANÓPOLIS
2016

Ana Paula Fiori Pires Mercadante

**INFLUÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO DE PEIXES EM
TANQUES-REDE NA PRODUÇÃO PESQUEIRA DO
RESERVATÓRIO DE ITÁ, ALTO RIO URUGUAI, BRASIL.**

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada
para obtenção do Grau de Engenharia Aquicultura.

Florianópolis, 11 de Julho de 2016

Banca Examinadora:

Prof. Evoy Zaniboni Filho, Dr.
Orientador

Samara Hermes Silva, Dra.
Membro

Gianfrancisco Schork, Dr.
Membro

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer meu marido Girlei que esteve ao meu lado durante todo o curso me incentivou e me dando forças todos os dias.

Agradeço a todos meus familiares e amigos que acreditam em mim e no meu esforço, em especial meus irmãos Gabriela e Tiago e minhas amigas Eva e Patrícia.

À UFSC, pela excelência na qualidade do ensino e a todos os professores, funcionários e colegas, principalmente ao professor e orientador Evoy Zaniboni Filho pelo apoio e confiança.

Ao Lapad pela oportunidade de realizar estágio e esse trabalho. A todos que ali conheci e convivi, em especial à Samara.

À Capes, CNPq, UFSC e Tractebel pelas bolsas concedidas durante o curso.

Ao curso de Biologia Marinha da Universidade de Pisa (Itália) onde fiz intercambio de um ano e me engrandeceu tanto profissionalmente quanto pessoalmente. Em especial aos que me acolheram na Itália e fizeram meus dias na Toscana muito felizes: Fabiana, Brenno, Laura, Sofia, Fernanda Bettanin, Fernanda Alquini, Helena, Suzanne, Ingrid, Daiane, Ana e Aline.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica e me ajudaram a ser quem eu sou hoje.

“Águas são muitas; infindas.
E em tal maneira é graciosa que,
querendo-a aproveitar,
dar-se-á nela tudo,
por bem das águas que tem”

Pero de Vaz Caminha

RESUMO

A produção pesqueira do reservatório de Itá, localizado na região do Alto rio Uruguai foi avaliada entre os anos de 2011 e 2015 a fim de verificar a influência dos tanques-rede ali instalados em 2012, o trabalho foi feito com base no levantamento das capturas efetuadas por pescadores artesanais residentes nos municípios do entorno do reservatório. Todos os pescadores colaboradores foram instruídos a preencher fichas padronizadas com dados de suas capturas (data, petrecho, local, morfoespécie, número de exemplares e biomassa capturada). O pescado foi quantificado através da captura por unidade de esforço (CPUE) (kg/pescador/dia). O número de pescadores colaboradores no período variou de 69 a 85. A biomassa total capturada variou de 5.223 kg a 17.141 kg, enquanto que a CPUE média variou entre 6,03 e 18,76 kg/pescador/dia. Houve alteração gradativa na captura de algumas morfoespécies, com destaque para o aumento de 1097% na captura da tilápia entre 2011 e 2015, uma espécie exótica na bacia; enquanto no mesmo período houve redução na captura das espécies nativas mandi (apenas 23% do capturado em 2011) e piranha (redução de 40%). A análise estatística não-paramétrica Kruskal-Wallis detectou diferença significativa na média das CPUEs totais entre os anos de estudo, a captura em 2015 foi significativamente maior que os demais anos de estudo. Essa alteração pode estar relacionada à implantação do cultivo de tilápias em tanques rede no reservatório de Itá no final do ano de 2012 e à intensa pressão de propágulo resultante dos escapes eventuais desta espécie no ambiente.

Palavras chave: Pesca, impacto, espécies exóticas, espécies nativas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização das poitas que servem de fixação para corda (long-line), que da sustentação aos tanques-rede	13
Figura 2: Municípios da região da Usina Hidrelétrica de Itá	16
Figura 3: Ficha de captura utilizada para preenchimento pelos pescadores	17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: CPUE das espécies com maior variação ao longo do período de estudo.....	21
Gráfico 2: Média das CPUEs dos anos de 2011 a 2015.....	21
Gráfico 3: Média das CPUEs das Tilápias nos anos de 2011 a 2015.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Agrupamento de espécies em morfoespécies.....	18
Tabela 2: Número de pescadores que contribuíram com o repasse de suas capturas no período de 2011 a 2015.....	19
Tabela 3: Total de Biomassa e CPUE médias dos anos de 2011 a 2015.....	19
Tabela 4: CPUE das morfoespécies capturadas ao longo dos cinco anos de estudo.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

CPUE – Captura por Unidade de Esforço

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

LAPAD – Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UHE – Usina Hidrelétrica

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
Objetivo Geral:	15
Objetivos Específicos:.....	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4 RESULTADOS	19
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

A revolução azul, capacidade de gerar alimentos sem perda da riqueza e da biodiversidade aquática, surge como forma de superar a necessidade humana de proteína animal (ALVES, 2010). A utilização de tanques-rede em reservatórios pode ser uma importante ferramenta para o sucesso desta revolução. No Brasil temos diferentes zonas climáticas, grande variedade de ambientes aquáticos e importantes recursos pesqueiros, em especial os continentais, que são primariamente utilizados pela população ribeirinha e pescadores artesanais (FAO, 1975).

O Rio Uruguai, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), possui 2.200 km de extensão e nasce da confluência dos rios Pelotas e Canoas, seu perímetro divide os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e sua foz ocorre com a formação do rio da Prata, na divisa entre a Argentina e o Uruguai. No Brasil a bacia hidrográfica do rio Uruguai possui, aproximadamente, 174 mil km² de área, o equivalente a 2% do território nacional. Aproximadamente 3,9 milhões de pessoas vivem na parte brasileira desta região hidrográfica.

A primeira grande alteração na região do alto rio Uruguai foi a construção Usina Hidrelétrica (UHE) de Itá, que apresenta uma barreira física ao meio ambiente, ou seja, interrompe o rio e com isso altera o ecossistema como um todo, vale lembrar que mesmo antes do empreendimento a pesca já era uma atividade desenvolvida pela população local (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2008). A produção de energia hidrelétrica é de extrema importância para o desenvolvimento do país, mas também não se pode esquecer da importância social, ecológica e econômica que um reservatório apresenta aos pescadores locais.

Dentre os múltiplos usos de um reservatório, a pesca se destaca como uma atividade de grande importância social e econômica. Em muitas regiões brasileiras, a pesca continental, realizada tanto em reservatórios como em rios, pode ser considerada como a principal fonte de renda e de alimento para pescadores ribeirinhos, além de ser uma importante atividade de recreação para diversas pessoas. Nos reservatórios brasileiros, a pesca normalmente apresenta um elevado rendimento nos primeiros anos após sua formação, diminuindo a produtividade com o passar do tempo, tanto em decorrência do esgotamento dos nutrientes (produção primária) e sua consequente

diminuição da produtividade geral do reservatório, quanto pela elevada exploração dos recursos pesqueiros.

Desta forma o desenvolvimento da aquicultura surge como uma fonte alternativa para a população atingida, podendo colaborar na fonte de alimento, no incremento da produção de pescado, oferta de empregos e renda. A tecnologia de criação de peixes em tanques-rede está sendo amplamente difundida no Brasil, cuja atividade também pode afetar o ecossistema aquático. Essa alteração no ambiente natural, quando o cultivo é realizado com espécies exóticas possibilita, além do seu possível escape indesejável, a introdução eventual de patógenos no meio natural através de organismos contaminados e uma possível competição dos peixes do escape por habitat e alimento junto às espécies nativas.

A implantação dos primeiros cultivos em tanques redes no reservatório de Itá ocorreu em dezembro de 2012, após liberação do plano diretor e a autorização do Ministério da Pesca e Aquicultura. Naquele ano, foram adquiridos 48 tanques com recursos oriundos do governo federal e da prefeitura de Concórdia – SC, os quais foram estocados com peixes exóticos, as tilápias.

Figura 1: Localização das poitas que servem de fixação para corda (long-line), que permite a sustentação aos tanques-rede.



Fonte: Google Earth

A introdução de tanques-rede em reservatórios pode ser considerada um dos manejos realizados para compensar a diminuição da produtividade pesqueira após a implantação da barragem. No entanto, e infelizmente, a piscicultura no Brasil ainda é baseada principalmente na criação de espécies exóticas, e por isso, atua como uma importante fonte de introdução dessas espécies nos ambientes naturais adjacentes aos cultivos.

A contribuição que a pesca de pequena escala faz a redução da pobreza já é reconhecida mundialmente, o desafio moderno está em praticar uma aquicultura sustentável (FAO, 2014).

O Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD) da Universidade Federal de Santa Catarina tem desenvolvido estudos de biologia e ecologia de peixes em ambientes aquáticos na bacia do alto rio Uruguai desde 1995. O reservatório de Itá foi formado no ano 2000, mas apenas em 2004 o monitoramento pesqueiro começou a ser avaliado (Schork *et al.*, 2013). Esses autores avaliaram a pesca no reservatório de Itá entre os anos de 2004 e 2009, caracterizando a atividade como de subsistência e baseada na captura de espécies sedentárias e de curta-migração. Apesar da baixa abundância, a captura de espécies migradoras de grande porte e com alto valor comercial se manteve ao longo dos anos avaliados; além disso, apesar da carpa, uma espécie exótica, se destacar entre as mais capturadas no período, diversas espécies nativas estavam presentes nas pescarias, tais como as traíras, mandis e o jundiá. Após 2009 nenhum trabalho sobre a produção pesqueira na área foi divulgado, sendo que em 2012 houve a implantação de tanques rede na região, fazendo-se necessário um monitoramento contínuo para avaliar eventuais alterações.

A introdução de espécies não nativas por diferentes vetores resulta em uma série de problemas locais e globais, embora nem todas as introduções de espécies não nativas possuam efeitos negativos, muitas destas espécies podem apresentar problemas ecológicos de curto prazo (VITULE, 2012).

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção pesqueira do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá no período de 2011 a 2015.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar possíveis alterações na composição da pesca após a implantação do cultivo de peixes em tanques rede na região;
- Avaliar a participação das espécies nativas e exóticas nas capturas feitas por pescadores artesanais residentes em doze municípios do entorno do reservatório.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no reservatório da UHE de Itá, localizada na região do Alto rio Uruguai entre as latitudes 27 e 34° Sul e as longitudes 49 e 58° Oeste, divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e cuja barragem está situada entre os municípios de Itá (SC) e Aratiba (RS) (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2008).

A UHE Itá entrou em operação no ano de 2000 e apresenta uma área inundada de 103 Km², e área total é de 141 Km². Os principais afluentes na área do reservatório são os rios do Peixe, Rancho Grande, Queimados, Dourado e Jacutinga e Ligeiro (CONSÓRCIO ITÁ, 2005).

Figura 2: Municípios da região da Usina Hidrelétrica de Itá.



Fonte: Consórcio Itá

Para que os objetivos do projeto fossem alcançados, os pescadores que exercem a pesca nos dois estados que margeiam o Rio Uruguai, e que tinham interesse em repassar informações sobre o resultado de suas pescarias, foram treinados para preencher fichas padronizadas, elaboradas pela equipe do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce – LAPAD/UFSC, registrando todas as atividades de pesca, com detalhes como data, período do dia, petrecho utilizado, local de pesca,

Tabela 1: Agrupamento de espécies em morfoespécies.

Morfoespécie	Espécies
Bagre	<i>Clarias gariepinus</i> ; <i>Auchenipterus</i> sp.; <i>Parauchnipterus galeatus</i> ; <i>Parauchnipterus teaguei</i>
Birú	<i>Steindachnerina brevipinna</i> ; <i>S. biornata</i>
Canivete	<i>Apareiodon affinis</i>
Cará	<i>Geophagus brasiliensis</i> ; <i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>
Carpas	<i>Aristichthys nobilis</i> ; <i>Ctenopharingodon idellus</i> ; <i>Cyprinus carpio</i>
Cascudo	Espécies dos gêneros <i>Hypostomus</i> , <i>Rhinelepis</i> e <i>Ancistrus</i>
Dourado	<i>Salminus brasiliensis</i>
Grumatão	<i>Prochilodus lineatus</i>
Joana	Espécies do gênero <i>Crenicichla</i>
Jundiá	<i>Rhamdia quelen</i>
Lambari	Espécies dos gêneros <i>Astyanax</i> , <i>Bryconamericus</i> e <i>Hyphessobrycon</i>
Mandí	<i>Parapimelodus valenciennis</i> ; <i>Pimelodus absconditus</i> ; <i>P. atrobrunneus</i> ; <i>P. maculatus</i> ; <i>Iheringichthys labrosus</i>
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
Peixe Cachorro	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> ; <i>Oligosarcus jenynsii</i> ; <i>O. brevioris</i> ; <i>Galeocharax humeralis</i> ; <i>Cynopotamus kincaidi</i> ; <i>Rhaphiodon vulpinus</i>
Peixe Espada	<i>Eigenmannia virescens</i> ; <i>Gymnotus carapo</i>
Peixe Rei	<i>Odontesthes</i> aff. <i>Perugiae</i>
Piava	<i>Leporinus obtusidens</i> , <i>L. striatus</i>
Pintado	<i>Pimelodus maculatus</i>
Piracanjuba	<i>Brycon orbignyanus</i>
Piranha	<i>Serrasalmus maculatus</i> ; <i>Pygocentrus nattereri</i>
Surubim	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>
Suruvi	<i>Steindachneridion scripta</i>
Tilápia	<i>Oreochromis niloticu</i> ; <i>Tilapia rendalli</i>
Traira	<i>Hoplias malabaricus</i> ; <i>H. lacerdae</i> ; <i>H. australis</i>
Voga	<i>Schizodon nasutus</i>

Fonte: LAPAD/UFSC.

4 RESULTADOS

Ao longo do período de amostragem, 2011 a 2015, uma média de 76 pescadores forneceram informações sobre suas pescarias, sendo que o número de participantes sempre se manteve entre 69 e 85 (Tabela 2).

Tabela 2: Número de pescadores que contribuíram com o repasse de suas capturas no período de 2011 a 2015.

Ano	2011	2012	2013	2014	2015
Número de Pescadores	71	69	85	81	76

Fonte: LAPAD/UFSC

A biomassa total capturada variou de 5.223 kg em 2012 a 17.141 kg em 2015, enquanto que a CPUE média variou entre 6,0 kg/pescador/dia em 2012 e 18,7 kg/pescador/dia em 2015 (Tabela 3).

Tabela 3: Total de Biomassa e CPUE médias dos anos de 2011 a 2015.

	2011	2012	2013	2014	2015
Total biomassa	6643,6	5223,2	10458,1	8373,75	17141,6
CPUE média	6,67	6,03	9,2	7,9	18,7691

Fonte: LAPAD/UFSC.

Os dados fornecidos pelos pescadores (Tabela 4) mostram que a maioria das espécies manteve-se constante e com valores anuais semelhantes ao longo dos cinco anos. A exceção é visível na Carpa, espécie exótica, e no Grumatão, espécie nativa, que mantiveram valores de CPUE maiores em relação às demais morfoespécies durante o período avaliado.

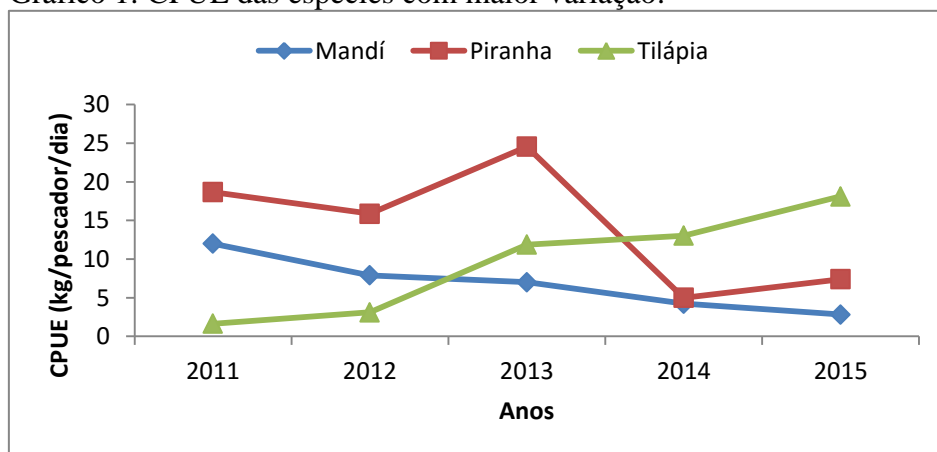
Tabela 4: CPUE das morfoespécies capturadas ao longo dos cinco anos de estudo.

	2011	2012	2013	2014	2015
Bagre	0	1,2	18	3	9
Birú	0	3	0,9	0,8	0
Canivete	0	1	1,78	0,3	1
Cará	0,5	0	0,52	0,42	0,63
Carpas	17,4	12,37	15,29	10,53	21,27
Cascudo	3,18	3,36	6,44	4,22	7,31
Dourado	7,8	6,45	6,77	3,98	7,29
Grumatão	23,23	11,67	34,32	22,42	11,11
Joana	0,83	0,68	1,28	0,9	1,57
Jundiá	3,87	5,86	4,32	3,06	6,58
Lambari	4,7	2,97	3,54	2,33	3,21
Mandí	11,99	7,9	7,01	4,23	2,83
Pacu	8,31	4,22	6,13	2,77	5,74
Peixe Cachorro	1,74	4,22	1,17	1,55	1,36
Peixe Espada	0	1,33	0,91	0,64	1
Peixe Rei	0	0,5	3	1,07	0,6
Piava	4,17	4,67	5,49	5,14	4
Pintado	6,14	8,8	9,87	5,63	6,09
Piracanjuba	4,67	4,93	3,08	14,4	0
Piranha	18,67	15,88	24,55	5	7,4
Surubim	2,5	0	2,35	5,83	2,1
Suruvi	7,28	6,46	3,64	2,87	5,55
Tilápia	1,65	3,12	11,87	13,03	18,1
Traira	6,78	4,57	5,23	4,01	4,61
Voga	2,82	6,35	2,1	2,11	3,6

Fonte: LAPAD/UFSC.

Dentre as espécies exóticas capturadas, merece destaque para a Tilápia que apresentou um crescimento extraordinário no período, com um aumento de 1097%. Nesse mesmo período houve redução na captura de algumas das espécies nativas, tais como o Mandi (apenas 23% do capturado em 2011) e Piranha (redução de 40%) (Gráfico 1).

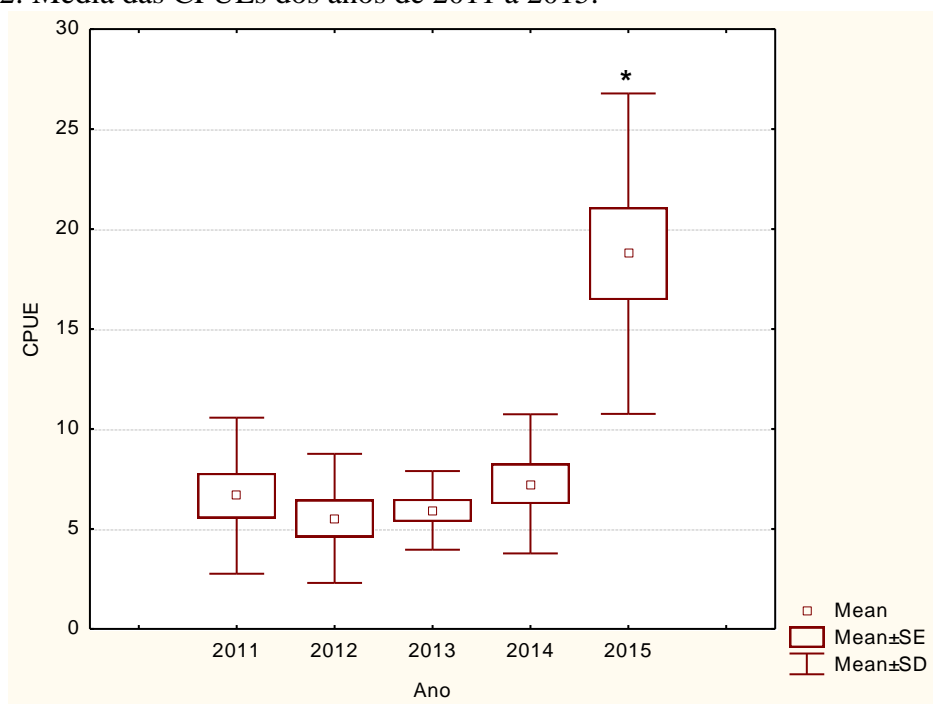
Gráfico 1: CPUE das espécies com maior variação.



Fonte: LAPAD/UFSC.

A análise estatística detectou diferença significativa na média das CPUEs totais entre os anos de estudo. De acordo com a análise não-paramétrica Kruskal-Wallis houve semelhança estatística nos valores de CPUE obtidos entre 2011 e 2014, porém, diferente do valor obtido em 2015 ($p < 0,05$) (Gráfico 2).

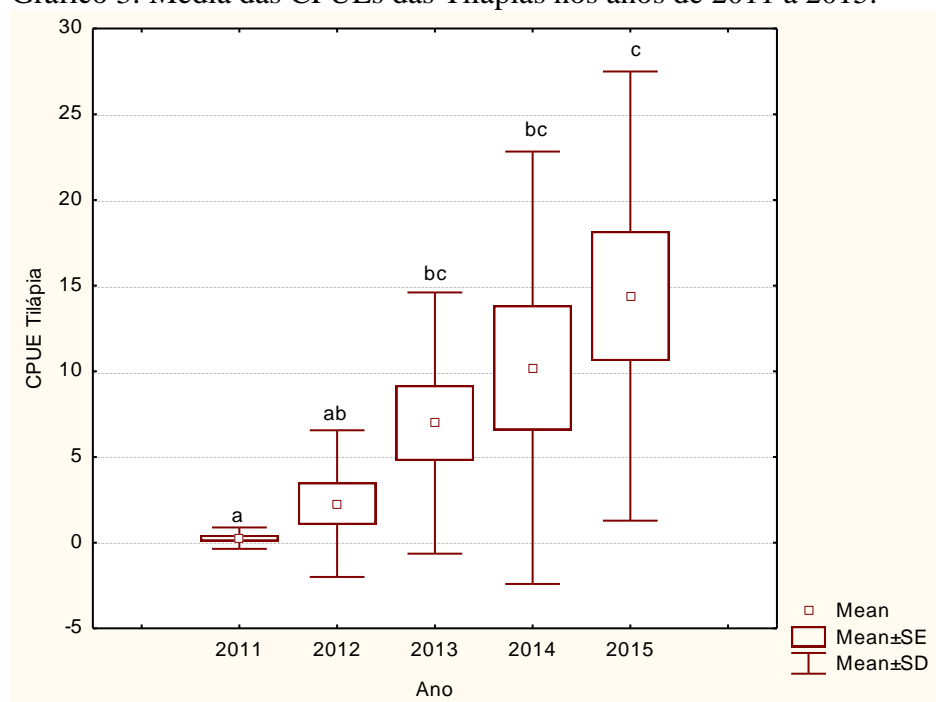
Gráfico 2: Média das CPUEs dos anos de 2011 a 2015.



Fonte: Statistica 5.0

A Tilápia foi introduzida nos cultivos em tanques-rede no reservatório de Itá em dezembro 2012. Fazendo uma análise em separado da variação da CPUE da Tilápia ao longo dos cinco anos de estudo, verifica-se semelhança ($p>0,05$) entre o período 2011-2012 e também entre 2012-2014, porém ambos os períodos com valores distintos daquele obtido em 2015 ($p<0,05$), revelando alteração da CPUE de tilápias ao longo do tempo. Estes resultados mostram que ocorreu uma mudança no reservatório entre os anos de 2012 e 2013.

Gráfico 3: Média das CPUEs das Tilápias nos anos de 2011 a 2015.



Fonte: Statistica/ ANOVA.

5 DISCUSSÃO

A produção de peixes no mundo continua a ultrapassar o crescimento da população mundial, e a aquicultura continua a ser uma das principais responsáveis por este crescimento. O desafio é estimular soluções inovadoras com comércio e indústria a fim de permitir que a pesca e a aquicultura possam prosperar responsavelmente e sustentavelmente para o presente e para as futuras gerações (FAO, 2014).

O interesse pela pesca interior no Brasil vem crescendo em relação aos seus recursos, porém também aumenta o conflito entre a captura de espécies exóticas e nativas. A pesca artesanal na região do alto rio Uruguai continua centrada em espécies nativas, onde várias dessas espécies estão listadas com potencial de cultivo e outras ameaçadas de extinção.

A redução dos estoques pesqueiros e demais efeitos negativos que se abatem sobre a ictiofauna não advêm exclusivamente da pesca, mas de impactos negativos do entorno, como a derrubada das matas ciliares, a destruição de nascentes, o assoreamento, a poluição e o represamento de rios (SANTOS E SANTOS, 2005).

A dificuldade na conservação e manutenção dos recursos pesqueiros está na necessidade de grandes quantidades de informações temporais e espaciais de todos os componentes do sistema, entre eles das atividades pesqueiras (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A alteração na produção pesqueira pode estar relacionada à disponibilidade de recursos alimentares e a pressão de predação sobre as populações de peixes, sendo que algumas espécies são mais vulneráveis a predação (ZANIBONI-FILHO e NUÑER, 2008). A biota de reservatórios é alterada pela mudanças físicas e químicas da água, pela redução na riqueza de espécies de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos (NOGUEIRA *et al.*, 2006).

Na abordagem da invasão biológica de espécies, deve-se considerar tanto as características das espécies invasoras, que as tornam bem sucedidas na invasão propriamente dita, como as características dos ambientes invadidos, que os tornam suscetíveis ao estabelecimento dessas espécies. Dentre os fatores que favorecem o estabelecimento de uma espécie exótica, a pressão de propágulo é considerada um fator determinante. A pressão de propágulo pode ser entendida a medida do número de indivíduos liberados em uma região na qual os mesmos não são nativos, assim como na frequência com a qual os mesmos são introduzidos. Sabe-se que o aumento da pressão

de propágulo leva a um aumento nas chances de sucesso e na velocidade do estabelecimento das invasões (SIMBERLOFF, 2009; CARLTON, 1996; KOLAR, 2001).

Um grande problema para a ecologia dos ecossistemas é a introdução de espécies, pois afeta as interações interespecíficas de predação e competição (FULLER *et al.*, 1999). Muitos autores consideram tanto as características das espécies invasoras, como as características dos ambientes invadidos para explicar o sucesso das espécies e o seu estabelecimento (ESPÍNOLA, 2007).

Os sistemas ecológicos são muito complexos e por isso é extremamente difícil dizer onde as espécies introduzidas serão bem sucedidas, apesar disso, o isolamento geográfico e a presença de altos níveis de distúrbios causados por atividades antrópicas são exemplos de características frequentes em ambientes invadidos, tornando-os mais vulneráveis ao estabelecimento de espécies exóticas (ESPÍNOLA, 2007).

Desta forma é importante considerar o potencial impacto da introdução de espécies exóticas em sistema de cultivo, que são passíveis de escapes ao ambiente, sobre a comunidade de peixes nativos, buscando medidas que minimizem os riscos de introdução de espécies invasoras.

O uso sustentável e a conservação dos recursos aquáticos, considerando os aspectos econômicos, sociais e ambientais responsáveis entre a pesca e aquicultura, garantem benefícios justos para todas as comunidades (FAO, 2014).

A contribuição que a pesca de pequena escala faz a redução da pobreza já é reconhecida mundialmente, o desafio moderno está em praticar uma aquicultura sustentável (FAO, 2014).

6 CONCLUSÃO

O interesse público pela ciência da pesca interior vem crescendo em todo o mundo. No Brasil, que apresenta importantes recursos pesqueiros continentais, faz-se necessário o estabelecimento de estudos de monitoramento dos estoques pesqueiros, assim como a implantação de modelos de gestão que estabeleçam diretrizes para o uso racional dos estoques. Dentre essas diretrizes de gestão, estão aquelas que devem reduzir os riscos de invasão das espécies exóticas utilizadas nas criações da piscicultura.

A aquicultura em tanques-rede tem boa perspectiva de incremento de renda do produtor, porém deve sempre ser executada com auxílio técnico e análise de risco da atividade na área a ser implantada. Dessa forma, além de aumentar a chance de sucesso da atividade, pode implantar medidas que dificultem a introdução de espécies exóticas no ambiente natural.

Dentre as técnicas que podem minimizar os impactos da aquicultura em tanques rede na introdução de espécies exóticas, é a utilização de exemplares estéreis nos cultivos, dessa forma, mesmo que ocorram escapes eventuais, não há o risco do estabelecimento das espécies cultivadas e nem da possibilidade de se tornarem espécies invasoras.

O presente trabalho sugere que o monitoramento da produção pesqueira seja realizado constantemente, assim como ações concomitantes de educação ambiental junto aos ribeirinhos, pescadores e aquicultores da região, aumentando assim a possibilidade de conciliar o uso do recurso pesqueiro e a sustentabilidade dos estoques de peixes na região.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá, EDUEM, 501p, 2007.

ALVES, J. E. D. 2010. **Revolução Azul**. Disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2010/06/10/revolucao-azul-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. (Acesso em: 28 de junho de 2016).

AURELIANO, J. **Levantamento dos sistemas de tanque-rede nos reservatórios da chesf, em pernambuco**. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2008.

CARLTON, J.T. **Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology**. Biological Conservation. 97-106 p. 1996

CONSORCIOITA, **Ficha técnica da UHE Itá**, 2005. Disponível em: <<http://www.consorcioita.com.br>> (Acesso em: 23 de junho de 2016).

ESPÍNDOLA, L. A.; Junior, H. F. **Espécies Invasoras: Conceitos, Modelos E Atributos**. Scielo v.32 n.9 Caracas sep. 2007

FAO. **Aquacultura e pesca em águas interiores no Brasil**. Rio de Janeiro, Programa de Pesquisa de Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNUD/FAO, Ministério da Agricultura/SUDEPE, 1975.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges**. Rome, 2014.

KOLAR, C.S. & Lodge, D.M. **Progress in invasion biology: predicting invaders**. Trends in Ecology and Evolution, 199-204. 2001.

FULLER P.L., Nico L.G., Williams J.D. **Nonindigenous Fishes Introduced into Inland Waters of the United States**. Special Publication 27. American Fisheries Society, Bethesda, MD, EEUU. 613 pp. 1999

NOGUEIRA, M. G.;HENRY, R.; JORCIN, A. **Ecologia de Reservatórios: impactospotenciais, acoes de manejo e sistema em cascata**. 2. ed. São Carlos. RIMA. 2006

NUÑER, A.P.O.; ZANIBONI-FILHO, E. (Eds.). **Reservatório de Machadinho - peixes, pesca e tecnologias de criação**. Florianópolis, SC, Editora da UFSC, 256p. 2012.

SANTOS, G. M. ; SANTOS, A. G. M. **Sustentabilidade da Pesca na Amazônia**. Dossiê Amazônia Brasileira II. 2005

SCHORK, G.; HERMES-SILVA, S.; ZANIBONI-FILHO, E. **Analysis of fishing activity in the Itá reservoir, Upper Uruguay River, in the period 2004-2009**. Brazilian Journal of Biology 73(3): 559-571.

SIMBERLOFF, D. **The role of propagule pressure in biological invasions.** Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 81-102 p. 1999.

VITULE, J. R. S.; Prodocimo, V. **Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas.** Estud. Biol., Ambiente Divers. 225-237 p. 2012.

ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P.O. (Eds.). **Reservatório de Itá. Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna.** Florianópolis, SC, Editora da UFSC/Tractebel Energia, 319p, 2008.

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A.P.O. **Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai.** Florianópolis, Editora da UFSC/ Tractebel Energia, 128p, 2004.